

## Menggunakan Fragmen Epidermis di Feses untuk Identifikasi Tumbuhan Pakan Herbivor: Studi Seleksi Tumbuhan Pakan oleh Rusa Timor (*Cervus timorensis*) di Pulau Menjangan Bali

I KETUT GINANTRA<sup>1</sup>, I KETUT MUKSIN<sup>1</sup> DAN IDA BAGUS MADE SUASKARA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi, Fak. Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana

Email: ketut\_ginantra@unud.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan jenis tumbuhan yang dimakan oleh herbivor (rusa timor) dari fragmen epidermis yang ada di feses. Studi dilakukan di Pulau Menjangan Bali pada bulan Juni-Juli 2016. Feses rusa timor dikoleksi dari 4 unit grazing rusa timor (savana dan hutan musim). Preparat acuan (fragmen epidermis acuan/*reference slides*) dibuat dari bagian daun tiap jenis tumbuhan yang tersedia di unit habitat. Sampel feses yang dikoleksi digiling halus dan direndam dengan NaClO untuk pembuatan preparat mikrohistologi sampel feses. Identifikasi spesies tumbuhan yang dimakan dari preparat feses dilakukan dengan membandingkan bentuk dan struktur sel-sel fragmen epidermis dengan preparat acuan. Hasil penelitian menunjukkan gambaran sel sel epidermis, sel tetangga, dan sel penutup stomata yang khas pada tiap spesies. Sehingga gambaran fragmen epidermis di feses bisa untuk identifikasi jenis tumbuhan yang dimakan oleh herbivor. Fragmen epidermis kelompok tumbuhan rerumputan (*graminoids*) menunjukkan sel panjang dan sel pendek dan stomata berada diantara sel-sel panjang, stomata berbentuk halter. Fragmen epidermis kelompok tumbuhan daun lebar (*forbs, woodys*) menunjukkan variasi bentuk dan susunan sel epidermisnya, ada sel tetangga yang tidak berbeda dengan sel epidermis lainnya dan ada pula yang sel tetangganya berbeda dengan sel epidermis lainnya, bentuk stomata seperti ginjal. Derivat epidermis lainnya yang juga teramati di feses adalah trikomata.

Kata kunci: Herbivor, feses, fragmen epidermis, identifikasi tumbuhan pakan

### PENDAHULUAN

Rusa timor merupakan salah satu herbivor yang ada di Pulau Menjangan Taman Nasional Bali Barat. Rusa timor di alam liar mengkonsumsi beranekaragam jenis tumbuhan, baik dari kelompok rerumputan, herba dikotil, semak maupun pohon. Perilaku makan herbivor di alam liar tidak mudah diamati secara langsung (*direct method*). Kehadiran pengamat di area makan rusa timor secara langsung direspon dengan berlari dan bersembunyi. Hal ini menyebabkan kemampuan untuk mengetahui keanekaragaman jenis tumbuhan yang dimakan sangatlah terbatas.

Beberapa penelitian jenis-jenis tumbuhan pakan oleh herbivor di alam dilakukan dengan metode semi langsung (*utilization method*) yaitu berdasarkan tanda/bekas renggutan pada jenis tumbuhan di habitat (Ginantra and Wahyuni, 2015; Pattiselanno and Arobaya,

2009; Masy'ud *et al.*, 2008). Metode ini juga masih kurang dalam menentukan keanekaragaman jenis tumbuhan pakan pada satwa liar di alam, walaupun lebih baik dari metode langsung. Hal ini disebabkan karena pengamatan dibatasi pada kemampuan untuk mengenali sisa renggutan herbivor di habitat.

Teknik tidak langsung telah secara luas digunakan untuk menentukan jenis-jenis tumbuhan pakan pada herbivor di alam liar. Teknik tidak langsung sering disebut sebagai "Post-ingestion samples" atau analisis sampel diet. Dalam analisis ini jenis tumbuhan yang dimakan dikenali dari sisa bagian tumbuhan (jaringan epidermis, sisa ranting atau sisa kulit batang,) yang ada di saluran atau hasil buangan dari hasil pencernaan. Teknik ini bisa menggunakan isi rumen, feses atau pellet regurgitasi (Holechek *et al.*, 1990; Garcia-Gonzalez, 1992;).

Analisis sampel diet dari feses (mikrohistologi feses) merupakan suatu teknik yang telah digunakan untuk analisis komposisi tumbuhan pakan satwa liar (Holechek *et al.*, 1990; Garcia-Gonzalez, 1992; Maia *et al.*, 2003; Mátrai *et al.*, 2004; Morrison, 2008). Hal ini disebabkan karena teknik ini cukup akurat, efisien dan tidak invasif dibandingkan dengan cara fistul rumen atau lambung dan mudah dalam koleksi feses (Zahara, 2006; Morisson, 2008). Sisa fragmen epidermis di feses menunjukkan diferensiasi sel sel epidermis, yaitu variasi dalam panjang, luas, bentuk sel/konstruksi dinding sel dan bentuk stomata, menjadi acuan dalam pengenalan jenis tumbuhan. Stomata yang merupakan derivat epidermis juga menunjukkan bentuk pori (pore) dan sel-sel penjaga (*guards cells*) yang khas pada setiap spesies tumbuhan, sehingga menjadi indikator yang baik untuk spesies tumbuhan (Carrière, S. 2002). Jadi fragmen-fragmen jaringan tumbuhan yang tidak tercerna yang keluar melalui feses dapat diidentifikasi (*identifiable*).

Teknik analisis sampel diet dari feses (mikrohistologi feses) ini didasarkan pada asumsi; (a) epidermis tumbuhan yang memasuki proses pencernaan akan menyisakan struktur mikroanatomik setelah

dieksresikan melalui feses, dan (b) jumlah fragmen epidermis setiap jenis tumbuhan yang ada di feses adalah proporsional terhadap banyaknya tumbuhan yang dimakan (Maia *et al.*, 2003; Garcia-Gonzalez, 1992). Pembuatan preparat mikroanatomi jenis tumbuhan yang ada di habitat menjadi jenis referen (acuan) untuk identifikasi tumbuhan yang dimakan. Focus dari penelitian ini adalah mengidentifikasi jenis-jenis tumbuhan pakan oleh rusa timor melalui fragmen epidermis yang ada di feses.

## METODE PENELITIAN

### Koleksi feses dan tumbuhan di habitat.

Unit habitat yang digunakan oleh rusa timor di pulau Menjangan Bali ditentukan berdasarkan tanda jejak dan adanya feses. Koleksi dilakukan pada bulan Juni dan Juli 2016. Feses dikoleksi dari 4 unit grazing rusa timor. Feses yang dikoleksi dikeringkan (oven 70 °C) dan dimasukkan ke dalam kantong/amplop, selanjutnya dimasukkan dalam pendingin sebelum dilakukan analisis mikrohistologi di laboratorium agar tidak terjadi dekomposisi (Maia *et al.*, 2003; Morrison, 2008). Tiap jenis tumbuhan yang tersedia di habitat (ada dan bisa diakses oleh rusa timor) dikoleksi.



Activate Windows

Gambar 1. Feses rusa timor di habitat pulau Menjangan

**Analisis mikrohistologi feses.** Tahap awal dalam teknik ini adalah pembuatan preparat acuan/*reference slides* spesies tumbuhan yang tersedia di habitat (dikoleksi

bagian daunnya). Fragmen epidermis tiap spesies yang ada di habitat digunakan sebagai acuan untuk mengidentifikasi spesies tumbuhan yang dimakan.

Tahap berikutnya adalah pembuatan preparat mikrohistologi sampel feses. 10 individual pelet diseleksi secara acak dari 8 group feses yang dikoleksi di tiap unit habitat. Sampel feses digiling halus, kemudian direndam dalam NaClO ( 6%) selama  $\pm 7$  menit (dalam prakteknya digunakan pemutih pakaian, karena ada kandungan NaClO di dalamnya). Bagian feses yang telah dicuci diambil untuk pembuatan preparat. Preparat acuan dan mikrohistologi feses diamati di mikroskop pada pembesaran 400x (400x magnification). Fragmen epidermis yang diamati difoto dengan mikrofografi yang menggambarkan bentuk/konstruksi dinding sel epidermis dan stomatanya).

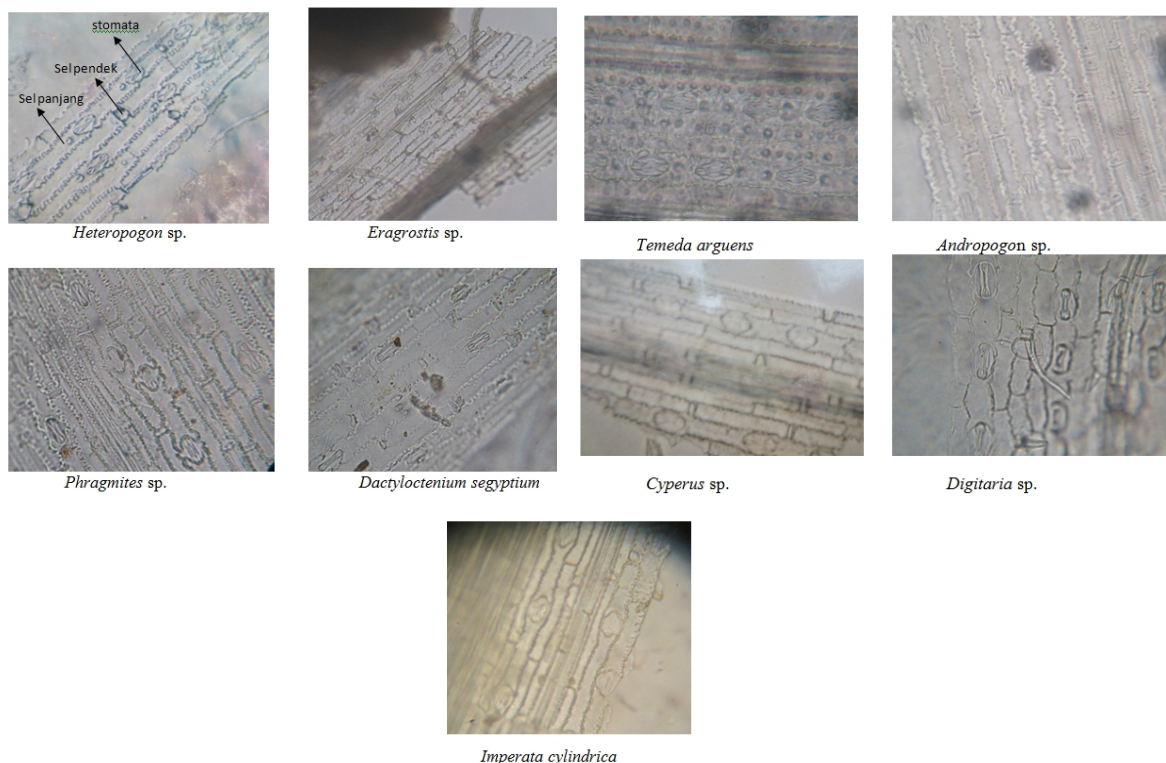
Identifikasi tiap jenis tumbuhan dilakukan dengan membandingkan gambaran fragmen epidermis yang ada di preparat mikrohistologi feses dengan preparat jenis tumbuhan referen/acuan. Pengamatan

dilakukan di laboratorium taksonomi tumbuhan Universitas Udayana Bali.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan sediaan mikrohistologi feses menunjukkan gambaran fragmen lapisan epidermis bawah daun dan beberapa stomatanya. Jaringan epidermis yang teramati memiliki sel-sel tersusun rapat saling terpaut satu sama lainnya dan tidak ada ruang antar sel. Tiap fragmen epidermis menunjukkan bentuk dan susunan yang bervariasi, khas pada tiap spesies.

Fragmen epidermis kelompok tumbuhan rerumputan menunjukkan sel panjang dan sel pendek dan stomata berada diantara sel-sel panjang (Gambar 2). Sel sel panjang berbentuk persegi panjang (*rectangular*) dan sel pendek bentuknya tidak beraturan (*irregular*). Sel penutup stomata berbentuk halter.



Gambar 2. Fragmen epidermis di feses dari kelompok tumbuhan rerumputan (pengamatan mikroskop pembesaran 400X)

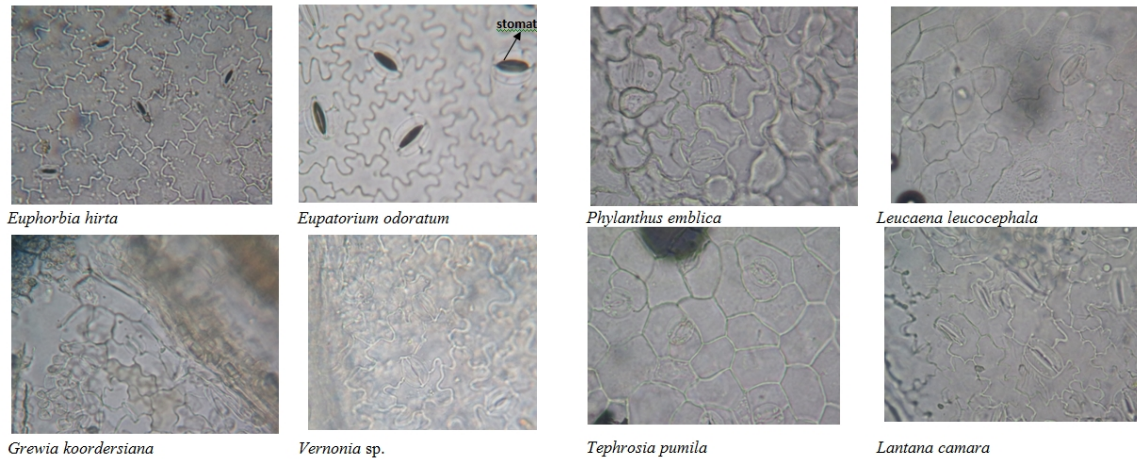
Fragmen epidermis tumbuhan daun lebar (herba dikotil dan tumbuhan berkayu)

menunjukkan bentuk sel tetangga dan sel epidermis yang bervariasi, ada yang



menunjukkan sel tetangga yang tidak berbeda dengan sel epidermis lainnya dan ada pula yang sel tetangganya berbeda dengan sel

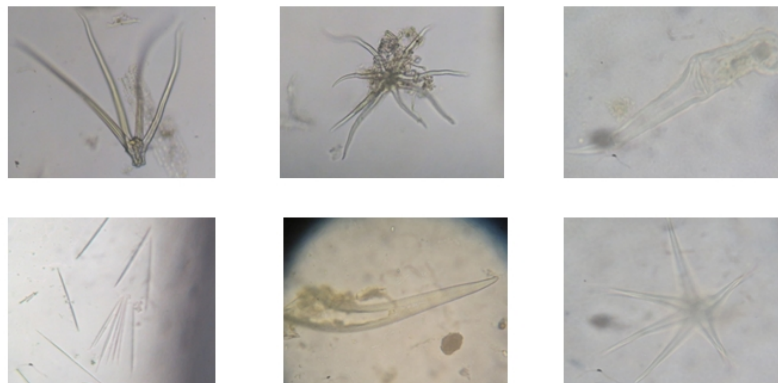
epidermis lainnya (Gambar 3). Sel penutup stomata berbentuk seperti ginjal.



Gambar 3. Fragmen epidermis di feses kelompok tumbuhan daun lebar (pengamatan mikroskop pembesaran 400X)

Derivat epidermis yang juga banyak diamati dalam preparat mikrohistologi feses adalah trikom. Beberapa bentuk trikom yang diamati adalah bentuk jarum, bintang, bercabang, atau bentuk duri (Gambar 4). Adanya trikomata dapat digunakan untuk

pengenalan spesies, tetapi kurang akurat untuk menentukan komposisi spesies yang dimakan oleh herbivor, karena jumlah trikomata yang diamati di feses tidak proporsional dengan jumlah tumbuhan yang dimakan oleh herbivor.



Gambar 4. Beberapa trikomata pada preparat mikrohistologi feses rusa timor (pengamatan mikroskop pembesaran 400X)

Dari fragmen epidermis yang teramati pada mikrohistologi feses dapat ditentukan komposisi tiap jenis tumbuhan yang dimakan oleh herbivor di alam. Morrison (2008), menentukan komposisi botani tumbuhan yang dimakan oleh kuda di alam menggunakan jumlah fragmen epidermis dalam preparat feses. Maia *et al.* (2003) membuktikan bahwa

jumlah fragmen epidermis setiap jenis tumbuhan yang ada di feses adalah proporsional terhadap banyaknya tumbuhan yang dimakan. Fragmen epidermis yang dihitung hanya *indetifiable* fragmen (bentuk dan struktur sel epidermis dan stomatanya) untuk mengurangi bias antara *graminoid* dan

non *graminoid*. Sedangkan bagian derivat lain dari epidermis yaitu trikomata tidak dihitung.

## KESIMPULAN

Fragmen epidermis yang teramati di feses khas pada tiap spesies tumbuhan. Dari fragmen epidermis di feses teridentifikasi jenis tumbuhan yang dimakan oleh herbivor di habitat pulau Menjangan. Teridentifikasi jenis-jenis tumbuhan dari kelompok rerumputan (*graminoids*) dan kelompok tumbuhan daun lebar (forbs, woodys).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Rektor Universitas Udayana, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Udayana yang telah mendanai penelitian ini melalui Hibah Unggulan Udayana. Terima kasih kami ucapkan kepada pengelola Balai Taman Nasional Bali Barat atas pelaksanaan penelitian di Pulau Menjangan. Terimakasih kepada Pak Ahcmad (staf TNBB) yang telah membantu koleksi sampel di lapangan.

## REFERENCES

- Beck, J.L. and J.M. Peek, 2005. Diet Composition, Forage Selection, and Potential for Forage Competition among Elk, Deer, and Livestock on Aspen-Segebrush Summer Range. *Rangeland Ecological Management* Vol.58 (2): 135-147
- Carrière, S. 2002. Photographic Key for the Microhistological Identification of some Arctic Vascular Plants. *ARCTIC*, Vol. 55, NO. 3 (September 2002): 247–268.
- Darmodjo, B. 2008, Pengelolaan Taman Nasional Bali Barat, Balai Taman Nasional Bali Barat, Cekik.
- DeGariné- Wichatitsky, M., Y. Soubeyran, D. Maillard and P. Duncan. 2005. The Diets of introduced Rusa Deer (*Cervus timorensis russa*) in a Native Sclerophyll Forest and a Native Rainforest of New Caledonia. *New Zealand Journal of Zoology*, Vol. 32:117-126.
- Garcia-Gonzalez, R. 1992. On the Micrographic Technique to Study Herbivorous Diets, Plant-animal interactions workshop, CAMAR-EU, 8-10 Oct, 1992, Jaca, Spain, (Unpublished)
- Ginantra, I.K. and I G A Sugi Wahyuni. (2015). Selection of forage plant by Muntjac Deer (*Muntiacus muntjak* Zimmermann) in Bali Barat national park. *Int. J. Adv. Res. Biol. Sci.* 2(12): 309-315.
- Holechek, J.L., M. Vavra and R.D. Pieper. 1990. Methods for Determining the Botanical Composition, Similarity, and Overlap of Range Herbivore Diets, National Research Council/National Academy of Sciences, London.
- Masy'ud, B., I.H Kusuma dan Y, Rahmadani, 2008, Potensi Vegetasi Pakan dan Efektivitas Perbaikan Habitat Rusa Timor (*Cervus timorensis* de Blainville 1822) di Tanjung Pasir Taman Nasional Bali Barat, Media Konservasi Vol, 13, No, 2 Agustus 2008 : 59 – 64.
- Maia, M.J., F. Rego and F.S. Machad. 2003, Determining Optimal Sampling Schemes to Study Red Deer Diets by Fecal Analysis. *Silva Lusitana* 11 (1):91-99.
- Mátrai K., L.Szemethy, P. Tóth, K. Katona and J. Székely. 2004. Resource Use By Red Deer In Lowland Nonnative Forests, Hungary. *Journal Of Wildlife Management* 68(4):879–888.
- Morrison, J.I. 2008. Using Microhistological Techniques to Predict Botanical Composition of Horse Diets on Cool-Season Grass pasture, A thesis submitted College of Agriculture at The University of Kentucky.
- Pattiselanno, F. and A.Y.S. Arobaya. 2009. Grazing Habitat of the Rusa Deer (*Cervus timorensis*) in the Upland Kebar, Manokwari. *Jurnal Biodiversitas* ISSN: 1412-033X (printed edition), Volume 10, Number 3, July 2009 ISSN: 2085-4722 (electronic), Pages: 134-138 .
- Shipley L. 1999 . Grazers and Browsers: How Digestive Morphology Affects Diet Selection. Available at: [www.cnr.uidaho.edu/](http://www.cnr.uidaho.edu/)
- Tixier, H.V., P.C. Renaund, N. Morellet, J. Jamot, J.M. Besle and B. Dumont (2008). Selection for Nutrients by Red Deer

Hinds Feeding On Mixed Forest Edge  
Oecologia, Springer-Verlag, 156: 715-726.

Pattiselanno, F. and Arobaya, A.Y.S. 2009. Grazing Habitat of the Rusa Deer (*Cervus timorensis*) in the Upland Kebar, Manokwari. Jurnal Biodiversitas ISSN:

1412-033X (printed edition), Volume 10, Number 3, July 2009 ISSN: 2085-4722 (electronic), Pages: 134-138.

Zahara, C. 2006. Analyzing Forage Composition and Quality Using Ungulata Fecal Sample: A Review. Cascadia Natural Resource Consultants Inc.